



SERVEI DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA
I TELEDETECCIÓ
Universitat de Girona

IV JORNADAS DE SIG LIBRE

Sistema de Información Geográfica de las Áreas Industriales de Tenerife (SIGAIT)

Francisco Daza Castillejos⁽¹⁾, Israel Hernández⁽²⁾, José Antonio Peña Delgado⁽¹⁾, Antonio Pérez Pérez⁽³⁾, David Pérez Rodríguez⁽¹⁾, Julio Ramallo Rodríguez⁽¹⁾ y Jan Schorn⁽²⁾

⁽¹⁾ fdaza@tenerife.es, jantonio@tenerife.es, davidp@tenerife.es, julior@tenerife.es

Unidad de Banco de Datos y Centro de Documentación – Cabildo Insular de Tenerife

⁽²⁾ CenIT The Geo Company SLNE, www.cgeo.eu - ih@cgeo.eu , js@cgeo.eu

⁽³⁾ antonio.perez40@gmail.com

RESUMEN

El Servicio Técnico de Innovación y Desarrollo de Proyectos del Cabildo Insular de Tenerife divulga periódicamente la información de las zonas industriales mediante el Catálogo de Áreas industriales de Tenerife. Hasta el año 2008, este Catálogo, con la información de cada una de las 94 zonas industriales y compuesto de más de 100 atributos temáticos y un total de más de 3000 registros, se gestionaba mediante una base de datos MS Access y archivos shp con información espacial exhaustiva (parcelas, equipamientos, infraestructuras, etc.). Los usuarios accedían a la información espacial mediante un SIG que permitía relacionar la información espacial con la temática. El empleo continuo del sistema ha creado nuevas necesidades como multiusuario, seguridad de datos, GUI más sencillo y amigable, integración en la IDE, etc. En consecuencia, el Cabildo ha puesto en marcha un proyecto para la modernización del sistema que pretende aumentar la cantidad y calidad de la información y optimizar los flujos de trabajo relacionados. Se orienta inicialmente al público en general, pero, por su contenido más especializado y técnico, hace que el enfoque de la información vaya dirigido además hacia los técnicos de las administraciones locales así como hacia los promotores industriales privados. Herramientas como la consulta de empresas que desarrollan sus actividades en esos ámbitos, su tipología y la impresión de informes hacen accesible la información industrial a una amplia gama de usuarios. Desde el punto de vista técnico, el sistema se compone del SGBD espacial PostGIS. Los servicios web abiertos OGC (WMS, WFS) se implementan con Mapserver. El Geoportal basa en openlayers, extjs y hslayers. La arquitectura está orientada a servicios y los componentes del sistema son conforme con los principios de INSPIRE. La integración en la IDE se realiza mediante el registro de los metadatos de los servicios y datos en el catálogo la IDE del Cabildo (TelDE).

Palabras clave: Áreas Industriales, SIG, IDE, Tenerife, PostGIS, Mapserver, OpenLayers, hslayers.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En el ámbito industrial, en el año 2000 se comenzó a ejecutar el **Proyecto daiTen**, tratando de mitigar las carencias documentales con el fin de disponer de información fiable y actualizada en lo relativo a la localización y desarrollo empresarial esencial en cada zona industrial.

El Proyecto daiTen surgió como consecuencia de la inquietud del Cabildo Insular de Tenerife para potenciar la figura del Área Industrial como lugar idóneo para acoger el establecimiento de empresas y estudiar las necesidades específicas en materias de localización, infraestructura, equipamientos y servicios.

Actuaciones

Entre las líneas de actuación fundamentales se encuentra la necesidad de disponer de un Catálogo, configurando el “Mapa Industrial de Tenerife” y, de forma paralela, posibilitando su difusión generalizada a través de la Web.

Mapa industrial de Tenerife

Pero disponer de la información básica, con un conocimiento claro y conciso de la situación de las Zonas Industriales de la Isla de Tenerife así como de la Industria ubicada en ellas, no tendría valor alguno sin que se acometiera la tarea de permanente actualización, pues, de no producirse, determinaría la obsolescencia inmediata de la información y, consecuentemente, la invalidación de todo el trabajo desarrollado hasta el momento.

Edición del mapa industrial

En los años anteriores, y con vistas a la máxima difusión de la información que posee el Cabildo Insular de Tenerife relativa a las Zonas Industriales de la isla, se han efectuado diversas ediciones de CD/DVD, con reparto gratuito a las Instituciones y personas interesadas, siendo la última en Junio de 2009.

Sistema informatizado de gestión de datos de industria

En el año 2006 se dispuso la sistematizaron y la informatización de los datos, configurando un Sistema Informatizado de Gestión de Datos de Industria, ya con vistas no sólo de disponer de la información sino de darle más amplitud y tender a un mayor aprovechamiento de la misma, iniciándose los contactos con las Administraciones implicadas (Ayuntamientos, Comunidad Autónoma) con la finalidad de estructurar un sistema compatible.

En relación con lo anterior, y para dar la máxima difusión a través de la Web, se configuró la página www.tenerifeindustria.com, que permitió la exposición abierta de toda la información de los ámbitos industriales de Tenerife disponible.

Sin embargo, la movilidad de las “nuevas tecnologías”, las modificaciones en los sistemas de hardware y software, la propia dinámica de la información y la capacidad de archivo de datos, unidas a las exigencias de los usuarios, hacen caer en la obsolescencia a las aplicaciones con una mayor velocidad de la esperada, obligando a una continua renovación de los propios sistemas y su exposición pública.

Es momento de mencionar, a título de ejemplo, la modificación sufrida en los sistemas; aquellos iniciales sistemas de gestión de datos alfanuméricos que se apoyaban puntualmente en cartografía han derivado en sistemas de gestión de datos cartográficos apoyados en datos alfanuméricos.

Hoy es difícil sustraerse al establecimiento de un Sistema de Información Gráfico para el conocimiento y la difusión de la Industria de Tenerife, a través de Web, y lo es más si está basado en un SIG libre.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL DE TENERIFE (SIGAIT)

La evolución que ha experimentado la información relacionada con la industria a lo largo de la última década en la isla de Tenerife ha sido bastante significativa, sobre todo aquellos trabajos relacionados con su gestión, la forma de almacenarla y la forma por la que se ha optó para su puesta a disposición de los usuarios. Aunque nunca se descuidó la parte de contenido, y además, en función de los avances técnicos, se puso mucho empeño en continuar profundizando en el conocimiento de las actividades económicas que se desarrollan en cada zona industrial así como en el entorno inmediato a cada zona industrial, que se incluía, como información complementaria al propio análisis de las zonas industriales.

En su primera época, el Proyecto daiTen, que recogía una exhaustiva información referida a las zonas industriales propiciada por el planeamiento municipal, con actividad presente o sin ella, obtenida mediante un laborioso trabajo de campo, se presentaba como ficheros individualizados por zonas industriales que se incluían posteriormente en un catálogo de zonas industriales. Tanto la administración de la información como su gestión y accesos posteriores se veían limitados y restringidos a uno o dos usuarios finales, al Técnico del Cabildo responsable de su custodia y a las empresas que realizaban la actualización. El resto de los usuarios, profesionales del sector o público en general, desconocían que esa información estuviera su disposición.

Los esfuerzos posteriores realizados por el Cabildo de Tenerife se orientaron no sólo a la incorporación de información complementaria a la industria, sino hacia su sistematización y a las mejoras en los accesos a esa información. Se elaboró por entonces la página web de industria, que dio un importante impulso a la difusión de la información industrial en la isla. Esta página web incorporaba, entre otras aplicaciones, un visor cartográfico (geometría) y una sección de consultas, pero, por motivos de operatividad, esta web dejó de funcionar a los pocos años de su creación.

Por otra parte, y con independencia de continuar incorporando más información pormenorizada de las actividades que se ejercen en las zonas y polígonos industriales, con el paso de los años se siguen introduciendo mejoras en la sistematización de la información; así, aparece el Catálogo de Áreas Industriales de Tenerife, que no deja de ser un pequeño Sistema de Gestión de Bases de Datos elaborado sobre MS Access 2003. Las ventajas formales con respecto a daiTen eran obvias: se mejoraba el sistema de gestión de la información, que se basaba en la consulta de ficheros independientes, en la mayoría de las veces ficheros con formato MS Word o Pdfs de Adobe, y se mejoraban la homogeneización de la información, los informes de salida de datos predeterminados, etc.

En este caso, el acceso de los usuarios a la información se podía realizar en función de los requerimientos que la administración dispusiera al respecto. El número de usuarios se incrementaba, tanto con capacidad de edición como de consulta.

En los dos últimos años y dado el alto volumen de información acumulado en el Catálogo de Áreas Industriales de Tenerife y las limitaciones de todo tipo que presentaba MS Access para los propósitos que se marcaba el Cabildo de Tenerife para el futuro a corto y medio plazos, se optó por dar un paso más allá e incorporar otras herramientas de trabajo que permitieran, a su vez, introducir algunas mejoras en la edición de los datos, tanto alfanuméricos como de geometría, en su gestión y en la consulta de la información industrial.

El aplicativo SIGAIT ha proporcionado unas ventajas bastante importantes en este sentido. Por ejemplo, desde el punto de vista de la edición permite un ahorro de costes de tiempo empleado bastante sustancial, pasando del papel y lápiz a la edición online de los datos, permitiendo que varios usuarios pudieran modificar datos simultáneamente y permitiendo, además, que otros usuarios potenciales, como Técnicos Aedls de los ayuntamientos de la isla, puedan incorporar información adicional y relevante, mediante un sistema de gestión de usuarios (figura 1).



Figura 1: Login y gestión de usuarios

Pero que, sobre todo, que a esta aplicación le pudieran ser incorporadas otros módulos que aportasen información adicional o complementaria: tales módulos tendrían que ver con la información urbanística, los servicios y los equipamientos complementarios, el geomarketing, etc. como ilustra figura 2.

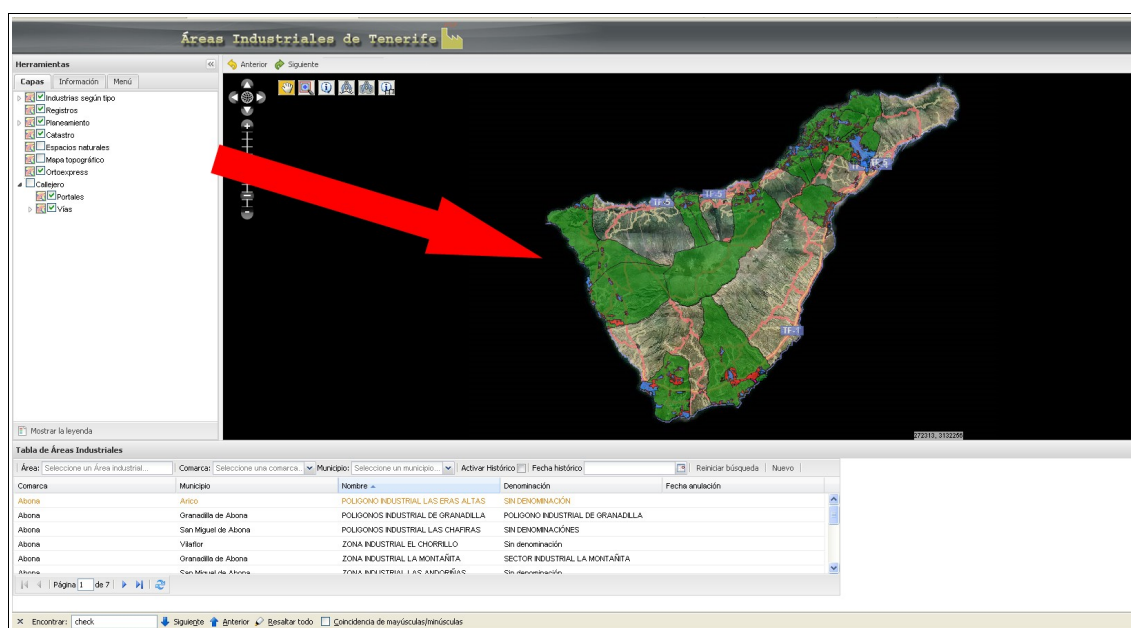


Figura 2: Los módulos de SIGAIT

Este nuevo sistema de información mantiene el mismo esquema de información que la anterior base de datos. Se ha respetado la distribución de apartados característicos y su contenido, salvo la información gráfica relacionada con los mapas, los planos, las estadísticas o datos catastrales (figura 3) Además, se han incluido otras funcionalidades que permiten añadir información complementaria.

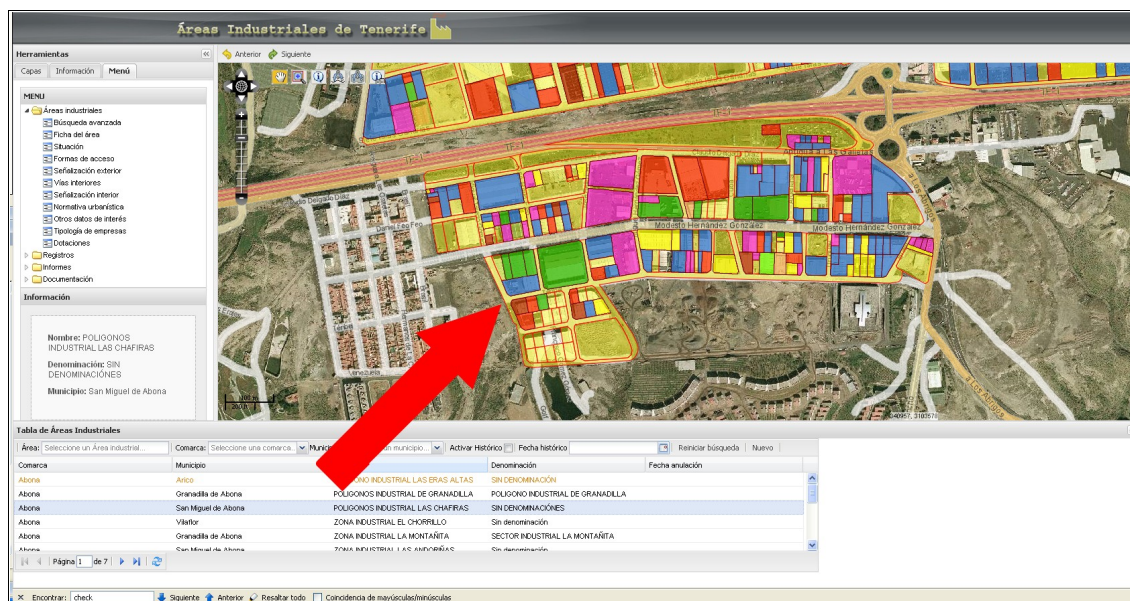


Figura 3: Información gráfica en SIGAIT

El esquema básico de información alfanumérica que presenta SIGAIT aborda información relacionada con:

- Datos de identificación y descripción de la zona industrial.
- El análisis y descripción de los accesos y entornos exteriores.
- Análisis del estado de las vías y señalización interior.
- Descripción de los servicios, dotaciones o infraestructuras, que puedan servir de apoyo, tanto las que se encuentran dentro o fuera de la zona industrial.
- Descripción de las tipologías de actividad económica que se ejercen, siguiendo una clasificación propia de la actividad económica. En este sentido se intenta establecer una clasificación lo más adaptada posible a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)
- Descripción de la normativa urbanística de aplicación vigente, donde se recogen las condiciones, particulares o no, de la edificación o condición de los usos industriales: Esta información se obtiene de las normas urbanísticas de los planes generales municipales.
- Otros datos de interés que puedan complementar la información que se recoge de cada zona industrial: En este caso los relacionados con los contactos o si en estas zonas se cuenta o no con suelo en alquiler o en venta (figura 4).

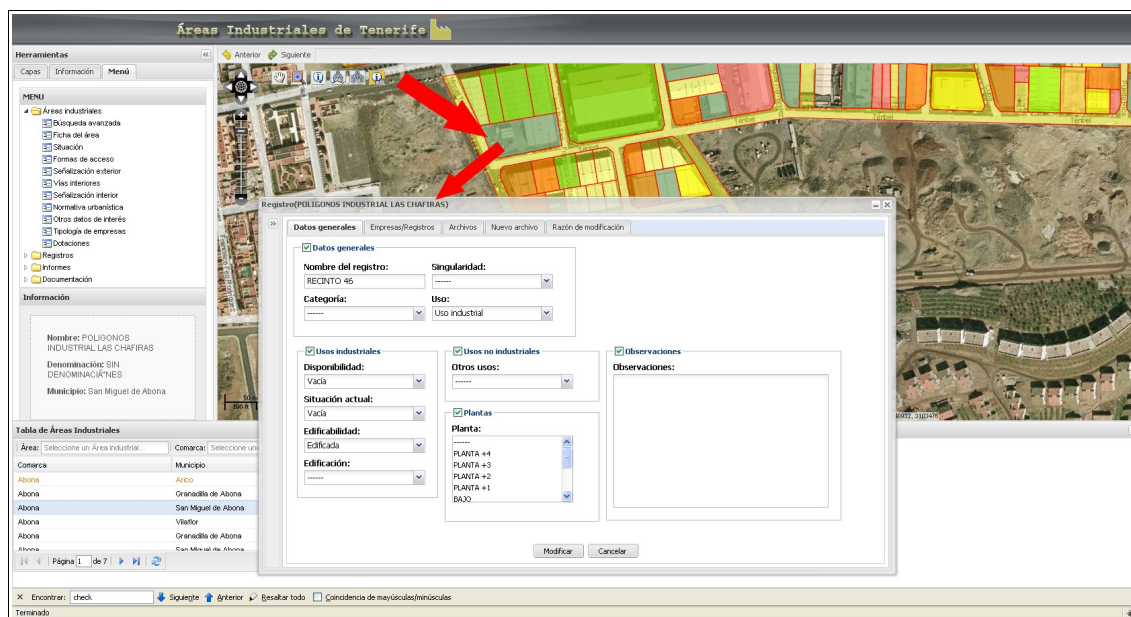


Figura 4: Información temática exhaustiva de los áreas industriales y registros

Asimismo, los contenidos de carácter gráfico (datos espaciales) y multimedia se relacionan con planos, mapas, fotografía o vídeos (Figura 5).

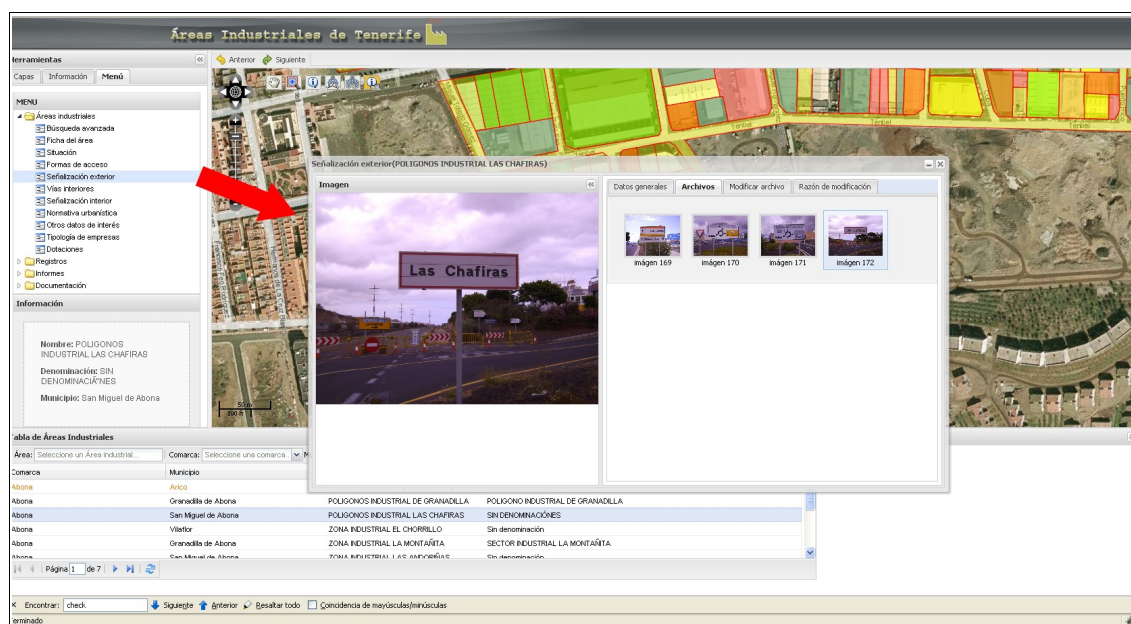


Figura 5: Multimedia SIG basada en la web

Estos se corresponden con las fotografías, vídeos o imágenes

Componen las imágenes:

- Mapas (callejero, mapa de situación, mapa de accesos, mapa de tipología de actividades o empresas)
- Plano de categorización del suelo. Éste se obtiene de los documentos contenidos en los Planes Generales de Ordenación de cada municipio que en

la actualidad se encuentran en fase de revisión o en su adaptación a la normativa vigente. En función de los ámbitos definidos como de uso industrial sirve de base para su identificación como zona o polígono industrial.

- Estadísticas e informes (figura 6)

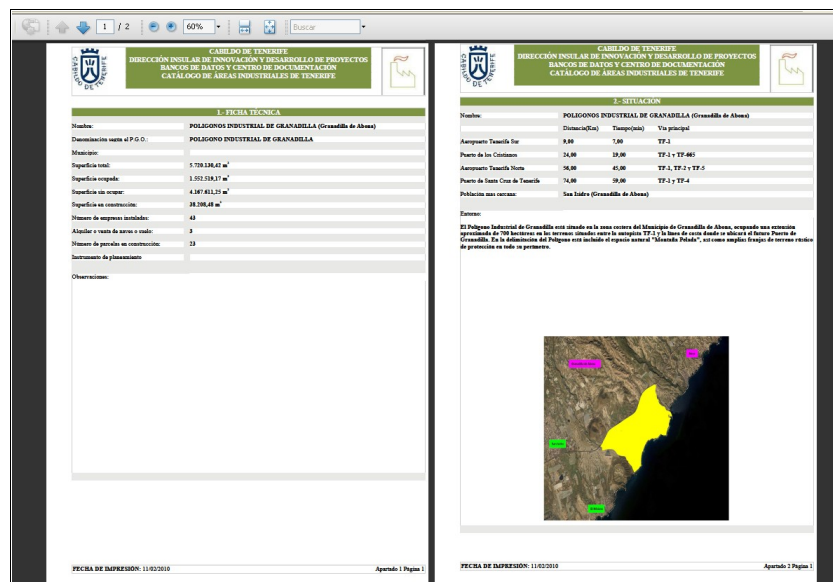


Figura 6: Estadísticas, fotografías y mapas en informes pdf dinámicos.

- Catastro: imágenes obtenidas de la web de la oficina virtual del Catastro. (WMS)
- Ortofotos (WMS)

Descripción de los flujos de trabajo y usuarios

El flujo de trabajo (tareas y roles) contenido en SIGAIT se compone de los siguientes hitos, que van desde el hito uno, que se corresponde con la Gestión del proyecto SIGAIT hasta el último hito que coincide con la salida de información como muestra tabla 1.

Tabla 1: Tareas, funciones y roles de SIGAIT

Hito	Denominación	Tareas /Funciones	Rol
1	Gestión de SIGAIT	-Responsabilidad -Gestión de trabajos	-Responsable SIGAIT
2	Recogida y Actualización de Datos	-Preparación del trabajo -Actualización de datos existentes (trabajo en campo o gabinete) -Recogida inicial de datos (trabajo en campo) -Control de calidad de recogida/actualización -Gestión de recogida/actualización	-Trabajadores en campo
3	Preprocesamiento	-Preprocesamiento de datos - creación de videos -Preprocesamiento de datos - preparación de fotos -Preprocesamiento de planos de suelo -Control de calidad del preprocesamiento -Gestión del preprocesamiento	-Técnicos multimedia

4	Edición de datos	-Edición y entrada de datos espaciales y alfanuméricos vía WEB -Edición y entrada de datos espaciales y alfanuméricos vía aplicaciones desktop -Edición de datos on-line con dispositivos móviles (TabletPC) -Entrada de fotos con referencia espacial (Camara-GPS) -Control de calidad de la edición de datos en SIGAIT -Gestión edición de datos en SIGAIT	-Líder SIGAIT
5	Análisis/Explotación de datos	-Consultas y análisis de datos (geográficas y alfanuméricas) -Consulta y análisis de datos vía web (geográficas y alfanuméricas) -Consulta y análisis de datos vía aplicaciones desktop (geográficas y alfanuméricas) -Consulta y análisis predefinido (geográficas y alfanuméricas) -Consulta y análisis (geográficas y alfanuméricas)	-Líder SIGAIT -Clientes SIGAIT interno -Publico: Usuario WEB
6	Administración técnica	-Administración técnica de los módulos SIGAIT: -Administración técnica del entorno de SIGAIT: HARDWARE, SO, SGBD	-Administración Informática interna
7	Soporte Técnico	7.1.- Soporte técnico para los módulos SIGAIT 7.2.- Soporte técnico para el entorno de SIGAIT	7.1.-Consultor externo 7.2.- Administración Informática interna
8	Salida	-Salida de datos de forma de informes predefinidos -Salida de gráficos (estadística) -Salida de las fotos (en informes correspondientes, en el mapa como punto)	-Líder SIGAIT -Clientes SIGAIT interno -Publico: Usuario WEB

Los posibles usuarios se pueden agrupar en 4:

- ✓ Técnicos Administración Insular
- ✓ Consultoras externas
- ✓ Clientes Internos: Usuarios administración Insular
- ✓ Usuario público

En la siguiente tabla se especifica con mayor detalle los distintos usuarios en relación con el rol desempeñado en SIGAIT.

Tabla 2: Los roles y los usuarios correspondientes

Usuarios: Rol/Usuario

Rol 1	Responsable SIGAIT	Técnicos Cabildo Insular
Rol 2	Trabajadores en campo	Consultora externa
Rol 3	Líder SIGAIT	Técnicos Cabildo Insular y consultora externa
Rol 4	Técnicos Multimedia	Consultora externa
Rol 5	Técnicos SIGAIT	Técnicos Cabildo Insular y consultora externa
Rol 6	Clientes SIGAIT internos	Áreas y Servicios Cabildo Insular
Rol 7	Administración informática interna	Técnicos Cabildo Insular
Rol 8	Consultor externo	Consultor externo
Rol 9	Usuario público	Usuarios Web

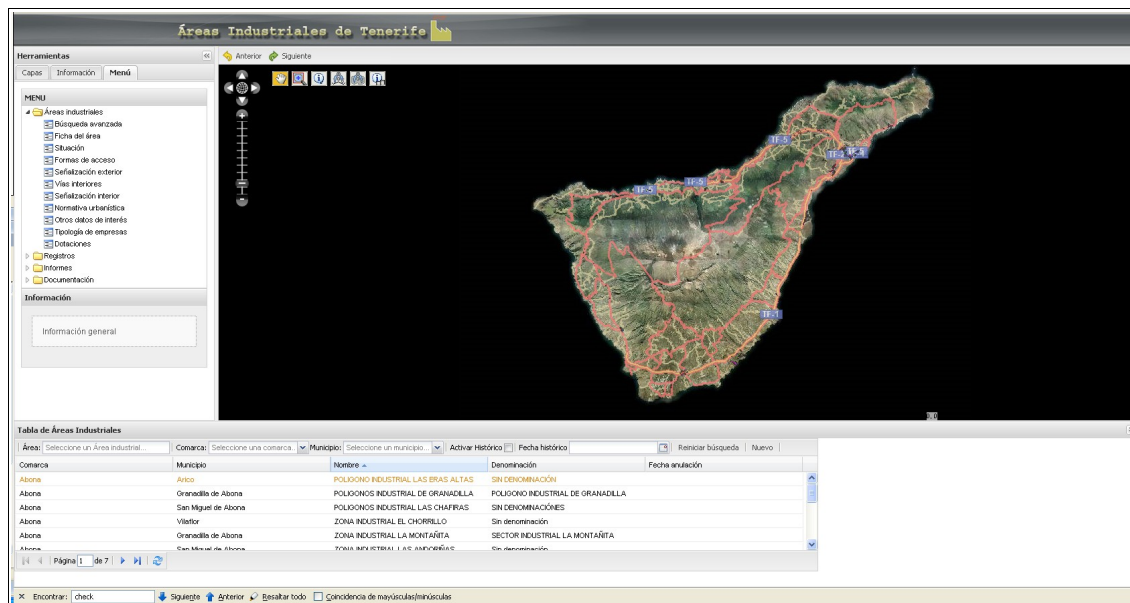


Figura 7: La página de inicio del portal

Descripción de los flujos de trabajo y usuarios

La tecnología utilizada en la implementación de SIGAIT, un SIG Web [1], (fig.7) son: El cliente Hslayers [2] es un framework JavaScript basado en OpenLayers [3] para la parte de mapas, ExtJS [4] para la parte de GUI. En la lado del cliente, también se ha utilizado JQuery [5]. JQuery es una librería de JavaScript liviana cuya característica principal es la de permitir cambiar el contenido de la página sin necesidad de recargarla mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX.

El modulo de informes se ha hecho uso de la librería html2ps, que permite la modificación de lenguaje html a formato de acrobat Reader.

El lenguaje empleado en el lado del servidor es PHP. Lenguaje de programación interpretado orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en la BBDD Postgis/PostgreSQL [6]. Es libre y multiplataforma.

Dentro de Sigait existen tres grupos de usuarios, bien diferenciados:

El Superusuario.- Cuya función es dar de alta/baja y gestionar los parámetros de seguridad del grupo de operadores, aumentando o disminuyendo los privilegios de los mismos.

The supervisor GUI consists of several sections:

- User Management:** A table with columns 'Fecha de alta', 'Nombre', and 'Apellidos'. It lists three users: alvaro alonso (09/08/2006), Jan Schorn (08/09/2006), and jose perez (08/09/2006). To the right is a form for adding a new user with fields for 'Fecha de alta', 'Nombre', 'Apellidos', 'Profesional', 'Nic', 'Clave', and 'Repetir la clave'.
- System Components Table:** A table with columns 'Descripción', 'Consulta', 'Creación', 'Modificación', and 'Baja'. It lists various components like 'Búsqueda avanzada', 'Ficha del área', 'Situación', 'Formas de acceso', 'Señalización exterior', 'Vías interiores', 'Señalización interior', 'Normativa urbanística', 'Otros datos de interés', 'Tipología de empresas', 'Usos y PIOT', 'Dotaciones', 'Registros', 'Nuevo registro', and 'Empresas'.
- Configuration Form:** To the right of the table, there are dropdown menus for 'Descripción', 'Creación', 'Modificación', 'Baja', and 'Consulta'.
- Buttons:** At the bottom, there are buttons for 'Nuevo', 'Modificar', and 'Eliminar'.

Figura 8: El GUI del supervisor

El supervisor (fig. 8).- Es el usuario que se encarga de revisar las modificaciones temporales de los operadores, y pasa estas a definitivas o las descarta, es decir dependiendo del operador este tiene privilegios para modificar la información de forma definitiva o temporal, en este último caso, es el supervisor el activa los cambios sobre la información contenida en las fichas o las descarta sino esta de acuerdo con las mismas.

The operator GUI includes:

- Buttons:** 'modificar' and 'deshacer' with a checkbox.
- Area List Table:** A table with columns 'Nombre', 'Area', and 'Código'. It lists 'POLIGONO INDUSTRIAL LAS ERAS ALTAS' (area_industrial, 64) and 'POLIGONOS INDUSTRIAL DE GRANADILLA' (situacion_multim, 60).
- Log Table:** A table with columns 'fecha', 'nombre', 'apellidos', and 'razon'. It shows a series of modification logs for the 'POLIGONO INDUSTRIAL LAS ERAS ALTAS' area, including timestamps and the names of the operators (Jan Schorn and Israel Hdez.) who made the changes.

Figura 9: El GUI de los operadores

Los operadores (fig. 9).- Que son los usuarios encargados de actualizar la información de las fichas.

El usuario público.- Son usuarios que solo pueden acceder a la información contenida en el aplicativo, pero nunca modificarla.

MANTENIMIENTO DEL PORTAL

En las labores futuras de actualización se deberá actuar, especialmente, sobre la incorporación de la información geográfica y herramientas de su visualización y análisis relacionada con:

1. Delimitaciones de los sectores de carácter industrial reconocidos en los Planeamientos Municipales.
2. El Equipamientos y la Infraestructura.
3. Los Servicios y las Dotaciones de los que disponen.
4. Base de Datos de Empresas ubicadas en las Zonas Industriales, con significación especial de los datos de localización geográfica y las actividades que desarrollan.

Se añade la incorporación de:

5. Un Directorio con información de Organismos e Instituciones de Intereses Industrial o Empresarial.
6. Un Directorio de Entidades Gestoras de las Zonas Industriales.
7. El Anexo informativo de Precios medios de venta y/o alquiler de los inmuebles.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la operatividad del mantenimiento y actualización del Catálogo de Áreas Industriales de Tenerife, la adopción de estas nuevas tecnologías ha supuesto un ahorro de tiempo bastante significativo, por ejemplo, en la fase de preprocesamiento de los datos. Este ahorro de tiempo en la elaboración del material de trabajo, también tiene su significación en el ahorro de índole de coste económico.

Asimismo, la inclusión de toda la información industrial concentrada en un paquete de información único permite al equipo responsable del proyecto tener una visión global del desarrollo de los trabajos, tener acceso y disposición de la información sin restricción alguna

De igual manera, el usuario, tanto interno como público en general, podrá disponer de la misma información actualizada de la que dispone el resto de usuarios, si bien su capacidad de interacción estaría limitada.

Una de las grandes ventajas que ofrece la aplicación web estaría en la incorporación de nuevos módulos de información que en el futuro se tenga planteado introducir.

REFERENCIAS

- ♦ [1] Mitchell, Tyler (2005): Web Mapping Illustrated: Using Open Source GIS Toolkits. O'Reilly.
- ♦ [2] HSLayers <http://dev.bnhelp.cz/trac/hslayers>
- ♦ [3] OpenLayers <http://openlayers.org/>
- ♦ [4] Extjs <http://www.extjs.com/>
- ♦ [5] JQuery <http://jquery.com/>
- ♦ [6] PostgreSQL <http://www.postgresql.org/> y PostGIS <http://postgis.refrations.net/>